

## **Bi-O-Rhône : Connaissance de la biomasse piscicole et de ses variations intra- et interannuelles dans le cadre des opérations de gestion sédimentaire du Haut-Rhône en Suisse et en France**

Bi-O-Rhône: Knowledge of seasonal and inter-annual fish biomass variations in the light of sediment management operations on the Swiss and French upper-Rhône River

Franck Cattaneo<sup>1</sup>, Françoise Abadie<sup>2</sup>, Jérôme Barras<sup>3</sup>, Véronique Braise<sup>2</sup>, Guy Collillieux<sup>2</sup>, Dimitri Coulon<sup>2</sup>, David Grimardias<sup>1</sup>, Estelle Lecomte<sup>3</sup>, Carole Nawratil de Bono<sup>3</sup>, Franck Pressiat<sup>2</sup>, Mathieu Rocle<sup>2</sup>

<sup>1</sup> hepia Geneva, University of Applied Sciences and Arts Western Switzerland, 150 route de Presinge, 1254 Jussy, Switzerland ([franck.cattaneo@hesge.ch](mailto:franck.cattaneo@hesge.ch))

<sup>2</sup> CNR – Compagnie Nationale du Rhône, 2 rue André Bonin, 69316 Lyon cedex 04

<sup>3</sup> SIG – Services Industriels de Genève, Chemin Château-Bloch 2, 1219 Le Lignon - Geneva, Switzerland

### **RÉSUMÉ**

Sur le Rhône, les réservoirs sont des habitats artificiels résultant de l'aménagement hydroélectrique du 20<sup>ème</sup> siècle. Ces habitats abritent aujourd'hui une biodiversité typique et permettent de nombreux usages et services. Cependant, ils peuvent aussi avoir un rôle de piège pour les sédiments fins, qui se déposent à l'amont du barrage, réduisent le volume de la retenue, et peuvent causer une menace pour les populations et les biens publics en périodes de crue. Le relargage de sédiments fins par des vidanges constitue une opération courante de gestion, mais de telles opérations peuvent avoir des impacts écologiques importants. Suite à la vidange de la retenue de Verbois de 2012, les concessionnaires suisses et français des ouvrages ont élaboré une stratégie concertée et durable de gestion sédimentaire. La mise en œuvre de ces nouvelles mesures est accompagnée d'un suivi piscicole. Ce suivi vise à acquérir des connaissances sur les peuplements des réservoirs pour lesquels aucune méthodologie d'échantillonnage standardisée n'existe. Il est attendu de ce suivi qu'il 1) donne une image fiable de la biodiversité piscicole dans les réservoirs, 2) permette une estimation de la biomasse et de ses variations saisonnières, 3) soit suffisamment sensible pour estimer les impacts des opérations de gestion sédimentaire. Ce poster présente la méthodologie de suivi ainsi que les premiers résultats.

### **ABSTRACT**

On the Rhône River, reservoirs are artificial habitats resulting from the hydroelectric planning of the 20<sup>th</sup> century. These habitats now shelter a typical biodiversity and support many water uses and services. However, they can also act as a trap for fine sediment which deposit upstream the dam, reduce water volume, impede energy production, and can originate safety concerns during floods. Releases of fine sediment by drawdown flushing are common management operations, but they can have substantial ecological impacts. Following the Verbois reservoir flushing of 2012, the Swiss and French dam concessionaires elaborated a coordinated and sustainable sediment management strategy. The implementation of these new management measures is accompanied by an ecological monitoring, especially for fish. This monitoring aims at gaining insights into the fish assemblages of reservoirs for which no standard sampling methodology exists. It is expected to 1) provide a reliable picture of the fish biodiversity in the reservoirs; 2) allow the estimation of fish biomass, and of its seasonal variations; 3) be sensitive enough to assess impacts of sediment management operations. In this poster, the fish monitoring methodology is presented, as well as the first results.

### **MOTS CLES**

Fish monitoring, hydroelectric dam, impact assessment, reservoir, sediment management

## **1 INTRODUCTION**

### **1.1 Contexte**

A sa confluence avec le Rhône en ville de Genève, l'Arve apporte 700 000 m<sup>3</sup> de sédiments fins par année, dont 360 000 m<sup>3</sup> se déposent dans la retenue de Verbois, située quelques kilomètres en aval. L'engravement progressif de la retenue accroît le risque de crue. Une gestion active des sédiments est nécessaire en raison du risque d'inondation des bas-quartiers de Genève.

Suite aux chasses suisses de 2012, réalisées après 10 ans sans vidange, les autorités suisses et françaises ont mandaté un groupe de travail pour trouver des solutions alternatives aux vidanges complètes des barrages de Verbois et Chancy Pougny et optimiser la gestion des sédiments sur le Haut-Rhône. Basée notamment sur un abaissement partiel et concomitant des différents ouvrages suisses et français, sur des chasses d'accompagnement des crues d'Arve ainsi que sur des dragages ponctuels, cette nouvelle gestion sédimentaire devrait permettre de limiter les impacts environnementaux.

Une connaissance plus précise de la présence, de l'abondance et du comportement des poissons pendant et après ces opérations de gestion sédimentaire est souhaitée par les gestionnaires suisses et français (respectivement SIG et CNR). En effet, une modification de la biomasse piscicole a été observée sur les retenues depuis leur mise en service, et la nécessité de connaître à la fois ses caractéristiques actuelles mais aussi les modalités de reconstitution des stocks se font ressentir.

Les enjeux piscicoles et halieutiques sont reconnus tant sur le Rhône genevois en Suisse que sur le Haut-Rhône français du fait de la présence d'espèces patrimoniales (dont certaines considérées comme menacées en Suisse et protégées en France). Les retenues, qui représentent plus de 80 % du linéaire du Haut-Rhône entre Genève et Seyssel, ne font pas pour l'instant l'objet de suivis systématiques, et aucune méthode standardisée d'échantillonnage n'a été définie pour ces milieux.

Les moyens et méthodes d'analyse actuels de la faune piscicole côté français et suisse existent mais sont confrontés à des limites techniques notamment en raison de la difficulté d'avoir des échantillons représentatifs sur les grandes hauteurs d'eau des retenues et sans avoir recours à des modes de prélèvements intrusifs (pêches électriques limitées aux berges) ou destructifs (filets verticaux) dans les zones profondes. En outre, la structure des populations de poissons subit des variations interannuelles induites par des facteurs environnementaux tels que l'hydrologie et la température, d'où l'importance de l'effort de prospection en fréquence et durée.

### **1.2 Objectifs**

Les objectifs de ce projet franco-suisse sont les suivants :

- Evaluer qualitativement et quantitativement des techniques de prospection de la faune piscicole afin de développer une méthode d'échantillonnage adaptée aux retenues du Rhône, et potentiellement transférable sur d'autres cours d'eau de la dimension du Rhône ;
- Tester l'exploitation éventuelle de cette méthode d'échantillonnage en vue de la préservation de la faune piscicole du Haut-Rhône lors des opérations de gestion sédimentaire des retenues hydroélectriques françaises et suisses, de l'accompagnement des crues de l'Arve et des dragages.

## **2 MATERIEL ET METHODES**

### **2.1 Zone d'étude**

La zone d'étude s'étend depuis l'exutoire du lac Léman jusqu'au barrage de Seyssel, soit un linéaire d'environ 57 km (Figure 1). Ce linéaire englobe quatre retenues hydroélectriques, dont deux en territoire suisse (Verbois et Chancy-Pougny), et deux en territoire français (Génissiat et Seyssel).

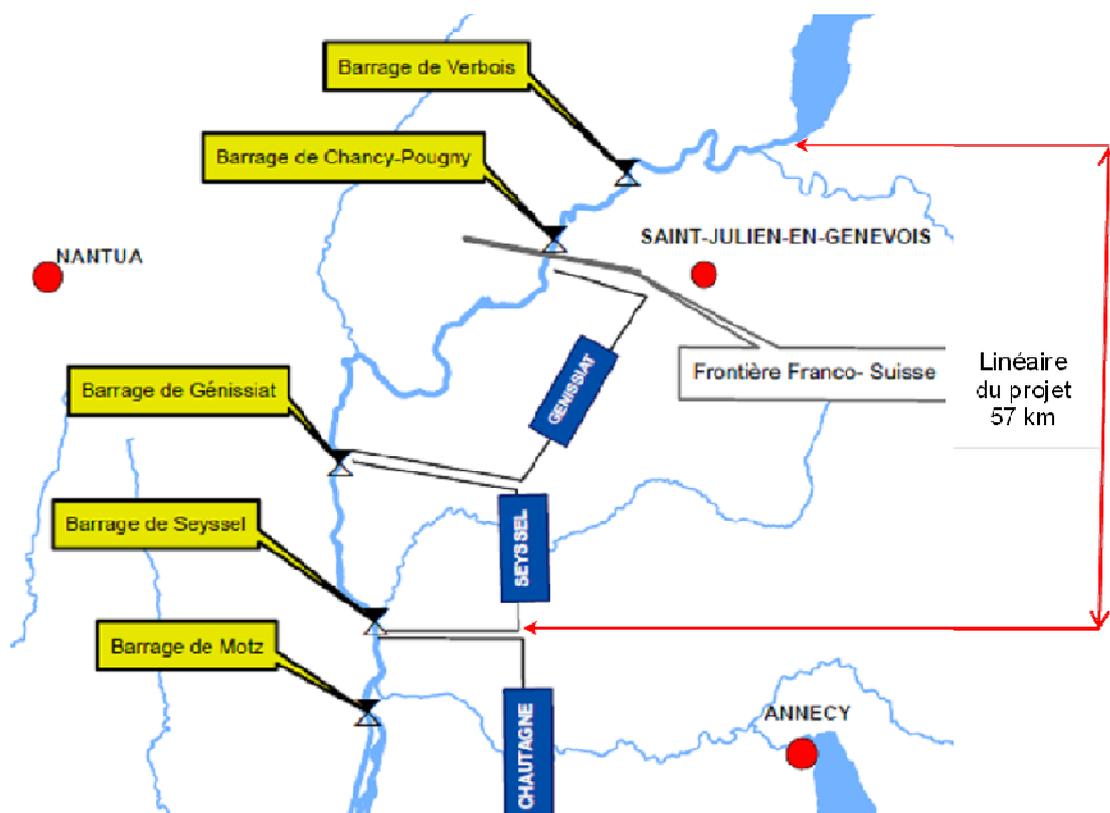


Figure 1 : Carte de la zone d'étude, avec localisation des barrages et retenues.

## 2.2 Méthodes de suivi

Une méthodologie de suivi des peuplements des retenues sera élaborée sur la base de deux approches, l'hydroacoustique (obtention d'une estimation de biomasse) et l'ADN environnemental (biodiversité spécifique et variation saisonnière d'abondance).

## 3 DEVELOPPEMENTS ATTENDUS

Un fort potentiel de développement existe pour ces deux approches en vue des objectifs définis. Ce développement s'effectuera dans le cadre de ce projet. L'approche par hydroacoustique est testée depuis 2012 sur les retenues de Verbois et Chancy-Pougny, et a d'ores et déjà démontré sa pertinence et son intérêt dans le cadre des suivis des effets des opérations de gestion sédimentaire (Grimardias *et al.* 2017). Néanmoins, cette méthode pourrait être améliorée par l'ajout d'un échosondeur horizontal en complément du vertical utilisé jusqu'à présent. Ceci devrait permettre d'affiner les estimations de densité acoustique et de biomasse piscicole en considérant la zone des 2m environ sous la surface, zone non couverte par l'échosondeur vertical, ainsi que la proximité des berges. L'ADN environnemental est une approche en plein développement, et son utilisation en grand fleuve constitue un réel challenge, ne serait-ce que pour évaluer la représentativité de l'échantillonnage dans le cadre d'un suivi longitudinal (extrême sensibilité de la méthode, contraintes du milieu fluvial telles que vitesses d'écoulement, turbulences,...).

## BIBLIOGRAPHIE

Grimardias, D., Guillard, J., Cattaneo, F. (2017). Drawdown flushing of a hydroelectric reservoir on the Rhône River: impacts on the fish community and implications for the sediment management. *Journal of Environmental Management*, 197: 239-249.